

ELEKTRODIKA

- polarografija
- stacionarna voltametrija
- ciklička voltametrija
- pravokutnovalna voltametrija
- voltametrija anodnog i katodnog otapanja

- elektrode:
- radna
- indikatorska
- radna elektroda:
- mikroelektroda
- makroelektroda
- radna elektroda:
- miruje
- rotira se
- signal pobude:
- napon
- struja

- ako je signal pobude napon - **voltametrija**:
- napon konstantan
- varijabilan
- kontrola amplitude i vremenske ovisnosti napona – potencijostat
- kontrola toka električne struje - galvanostat

- troelektrodna ćelija
- 1) radna elektroda
- 2) pomoćna elektroda ili protuelektroda
- 3) referentna elektroda
- dvoelektrodna ćelija
- 1) radna elektroda
- 2) pomoćna elektroda = referentna elektroda

voltametrija

- voltamogram – grafički prikaz signala odziva voltametrije
- stacionarna voltametrija
- voltametrija s linearnom promjenom potencijala
- ciklička voltametrija

polarografija

- pripada skupini voltametrijskih metoda
- signal pobude: električni napon
- fizikalna veličina koja se mjeri: električna struja



uveo Jaroslav Heyrovsky 1922.

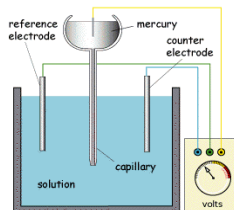
The Nobel Prize in Chemistry 1959

"for his discovery and development of the polarographic methods of analysis"

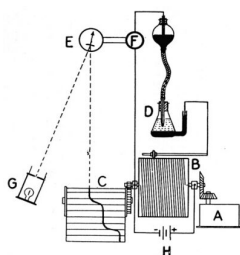
polarografija

- indikatorska elektroda:
- kapajuća živina elektroda
- praćenje promjene jakosti struje na kapajućoj živinoj elektrodi uronjenoj u otopinu niske koncentracije iona u ovisnosti o potencijalu elektrode
- polarografski val
- kvalitativna i kvantitativna karakterizacija
- kinetika i mehanizam elektrodne reakcije

polarografija



polarografija



polarografija



polarografija

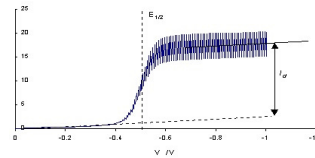
- ioni iz otopine putuju prema elektrodi!
zašto?
- elektromigracija
- difuzija

polarografija

- Cottrellova jednadžba

- granična struja (limiting current) = difuzijska struja

- D. Ilkovič



$$i_d = 708 \cdot z D_B^{1/2} m^{2/3} t^{1/6} c_B$$

$$\langle i_d \rangle = 607 \cdot z D_B^{1/2} m^{2/3} t^{1/6} c_B$$

- primjena:
- analitička kemija (kvalitativno i kvantitativno)
- nastajanje kompleksa u otopini

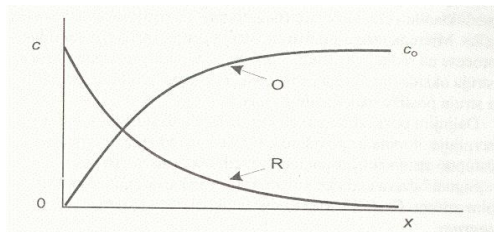
ELEKTRODIKA

- polarografija
- voltametrija s linearnom promjenom potencijala
- ciklička voltametrija
- voltametrija anodnog i katodnog otapanja
- pravokutnovalna voltametrija

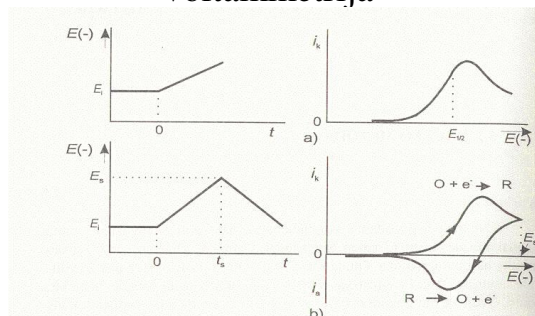
voltametrija

- signal pobude – napon
- signal odziva – struja
- Matheson & Nichols (1938.)
- Randles
- Ševčik

voltametrija

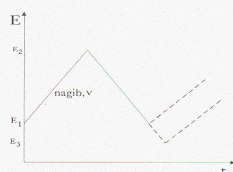


voltametrija



voltametrija

Ciklička voltametrija pripada grupi elektrokemijskih tehnika sa linearnom promjenom potencijala. Potencijal elektrode konstantne površine kontinuirano se mijenja određenom brzinom u odabranom području potencijala. Ovisnost potencijala o vremenu pri mjerenju s linearnom promjenom potencijala prikazan je na *Slici 1*.



Slika 1. Prikaz ovisnosti potencijala o vremenu kod cikličke voltametrije

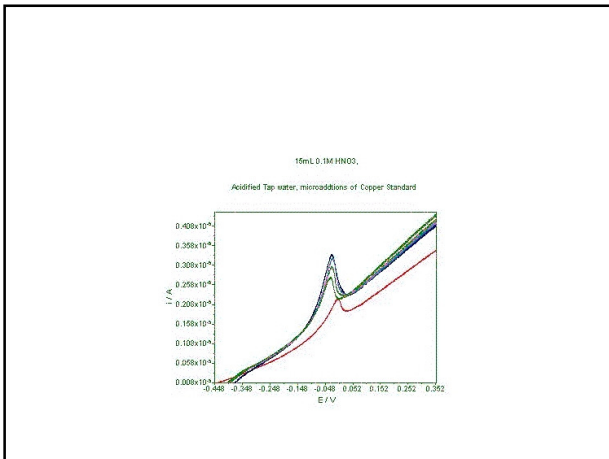
ELEKTRODIKA

- polarografija
- voltametrija s linearnom promjenom potencijala
- ciklička voltametrija
- voltametrija anodnog i katodnog otapanja
- pravokutnovalna voltametrija

Elektrokemijske metode s otapanjem pretkoncentriranog analita

“STRIPPING” metode

- voltametrija anodnog otapanja
- voltametrija katodnog otapanja



- ### druge radne elektrode
- viseća živina kap
 - elektrode s tankim filmom žive
 - WIG (voskom impregnirani grafit)
 - GCE (glassy-carbon electrode)

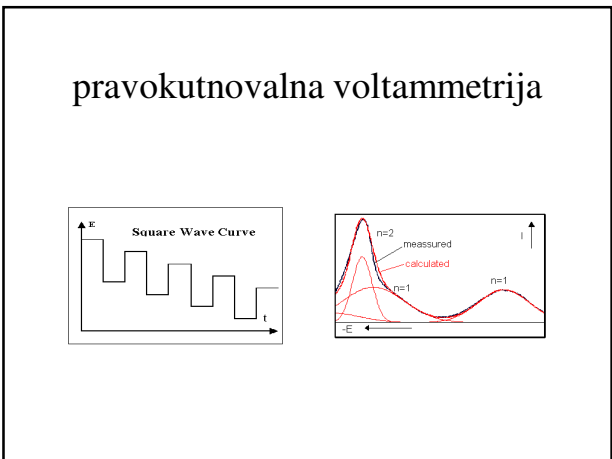
- ### ELEKTRODIKA
- polarografija
 - voltametrija s linearnom promjenom potencijala
 - ciklička voltametrija
 - voltametrija anodnog i katodnog otapanja
 - pravokutnovalna voltametrija

pravokutnovalna voltametrija

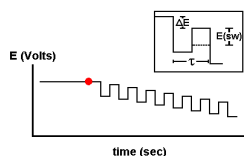
- Janet J. Osteryoung



- ### pravokutnovalna voltametrija
- *Square-Wave Voltammetry, SWV*
 - *Osteryoung polarography*



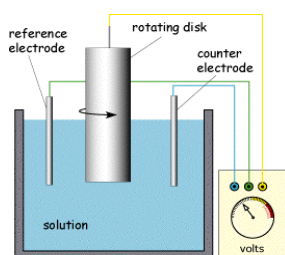
pravokutnovalna voltametrija



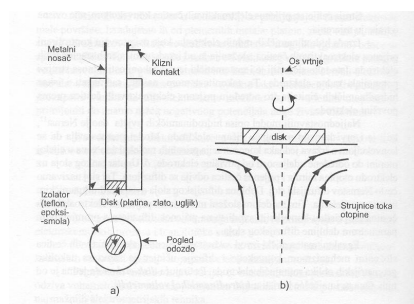
Voltametrija uz prisilnu konvekciju

- Stacionarna elektroda, bez miješanja
- Difuzija!
- Konvekcija - rotiranje elektrode
- Povećana osjetljivost mjerenja

rotirajuća disk-elektroda



rotirajuća disk-elektroda

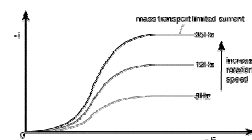


rotirajuća disk-elektroda

- Levicheva jednadžba

$$i_L = 0,620 z F A D^{2/3} \omega^{1/2} \nu^{-1/6} C$$

rotirajuća disk-elektroda



rotirajuća disk-elektroda

- rotirajuća elektroda s diskom i prstenom
- rotirajuća žičana elektroda